

進化から見たヒトの子どものユニークさ

長谷川真理子 (総合研究大学院大学教授)

はじめに

日本子ども学会が設立された経緯について、詳しいことは知らないのだが、人間の一生の中でも「子ども」という特定の成長段階に着目し、そこに特化した学会をつくるというのは、よいアイデアであったと思う。なぜなら、これから述べるように、子どもという成長段階はヒトに固有のものであるので、そのような視点から子どもを見直し、子どもに関する総合科学をつくり上げるのは、価値があると考えからである。

本稿では、人類の進化を生活史戦略の変化の面から考察し、子どもという生活史の一段階が、どのような生物学的特性を備えた段階であるのか、そのユニークさについてまとめてみたい。

生活史戦略とは

生物には、からだの小さいものも大きいものもある。細菌類は微生物の代表だが、その平均的な大きさはおよそ $1\mu\text{m}$ だ。一方、最も大きな現生の動物はシロナガスクジラで、長さが30メートル、体重は160トンにも達する。からだの大きさが違うと、「生き方」が異なってくる。小さな生物は代謝速度、成長速度が速く、寿命が短い。繁殖の速度も速く、個体数が多い。大きな生物はその逆で、代謝速度、成長速度が遅く、寿命が長い。繁殖速度が遅く、個体数は少ない。これはおおざっぱな傾向であるが、細かいパターンは、それぞれの分類群ごとに、種ごとに異なる。生物がどのくらいの大きさで、一生の間に時間とエネルギーがどのように配分されているかのパターンを、生活史戦略と呼ぶ。生物の生活史戦略は、自然淘汰によって、かなり適応的に作られているのである。

霊長類の生活史戦略

ヒトはサル仲間、霊長類である。霊長類という動物は、哺乳類全体の中で、それほどからだが大きいというわけではない。ところが、体重のわりに生活史の

パターンがゆっくりとしている。すなわち、同体重の他の哺乳類に比べて成長速度が遅く、成熟年齢に達するまでに時間がかかり、1回に産む子の数は少なく、繁殖ペースが遅く、寿命が長いのだ。ニホンザルのおとなの雌の平均体重はおよそ7キロで、小型の食肉目と同じくらいである。しかし、ニホンザルの妊娠期間は6ヶ月、1回の産子数は1匹で、赤ん坊が離乳するのに1年、性成熟するのに4年かかる。寿命はおよそ20年である。一方で、同じくらいの体重の食肉目は、妊娠期間がおよそ2ヶ月で、1回に数匹の子を産み、2ヶ月で離乳し、半年で性成熟する。非常に速いペースだが、こちらの方が哺乳類の標準である。

霊長類の生活史パターンがこのようにゆっくりしているのは、脳が大きいためだ。普通、からだが大きければ当然、脳も大きくなるのだが、体重と脳の大きさの関係を見てみると、霊長類は、同体重の他の哺乳類に比べて、とくに脳が大きい。そこで、霊長類の生活史戦略を決めているのは、体重よりもむしろ脳の大きさであろうということになる。これまで、脳の大きさが生活史のパターンとどう関係しているのか、さまざまな研究が行われてきた。多くの霊長類の脳の大きさと生活史パラメーターとの相関に関する詳しい研究によると、脳が大きい霊長類ほど寿命が長くなる。

その理由の一つは、大きな脳が行う複雑な神経活動の基盤を形成するには長い時間がかかる、ということらしい。そもそも、大きな脳というのは、ただ神経細胞の量が多いだけではなく、複雑な配線構造があって、複雑な行動の産出や調整ができるから大きくなったのだ。しかし、そのような複雑なことができる大きな脳を作るには、ステップ-バイ-ステップで順序だててやらねばならず、必然的に時間がかかることになる。

さらに、そのような複雑な行動ができるようになると、さまざまな危険から身を守るすべを発達させることができるようになり、死亡率が減少する。そうして、さらに寿命が延びる。このような相互作用の結果、脳の大きさと、寿命と、成長期間の長さとの間に相関関係が出てくるようだ。

その最も極端な例がヒトである。ヒトは、大雑把に

言って、平均体重がおよそ60キロであるが、脳重はおよそ1500グラム、そして潜在的な最長寿命は100歳だ。ヒトと最も近縁な霊長類であるチンパンジーは、平均体重がおよそ37キロ、脳重はおよそ410グラム、そして、潜在最長寿命は55歳である。こんなに大きな脳を持つヒトは、必然的に寿命が長くなり、そして、そのような脳を育てるための時間も長くなっているのである。

「子ども」の誕生

それでは、ヒトを含む霊長類の成長パターンを見てみよう。私たちは哺乳類なので、生まれてくる前に、胎児として母親の子宮の中で育つ。生まれてきた赤ん坊は、母親のミルクを飲んで育つ。やがて離乳するが、出生から離乳までを「赤ん坊」と呼ぶ。胎児の時期と赤ん坊の時期は、哺乳類のすべての種に共通の成長段階である。では、離乳したあとはどうなるだろう？

まず、食物獲得を見てみよう。哺乳類の子どもは、離乳したあとは、基本的に独力で食物を獲得することになる。そうはいつても、たとえば食肉目では、離乳した子どもがすぐに独力で獲物を捕まえられるわけではない。ライオンの赤ん坊は8ヶ月で離乳するが、2歳頃までは、母親が捕まえてきた獲物を食べて暮らし、その間に狩りのしかたを学習する。霊長類の一部でも、昆虫をつかまえたり、堅い殻に入った果実を開けたりといった一部の技術は、離乳後の子どもにすぐには無理であり、しばらくの間、親をはじめとするおとなに頼るということはある。このような例外を除き、普通は離乳とともに、哺乳類の親から子へのエネルギーの流入はなくなる。

それでは、ヒトではどうだろう？ ヒトの赤ん坊は、およそ3歳で離乳する。これは、母乳で育てる狩猟採集民の生活での典型である。3歳では当然ながら、離乳したからといって、まだまだ独力で食物獲得などできない。しかし、ヒトの子どもには、それ以上の無力さがある。第一大臼歯の崩出がやっと6歳になってからという事実に見られるように、咀嚼器官である歯の発達が非常に遅いのだ。さらに、胃や腸などの消化器官のサイズもまだ小さいので、離乳したヒトの子どもは、すぐにおとなと同じ食物を食べられない。子ども用に特別の食事を用意してやらねばならないのである。ここが、他の哺乳類との大きな違いである。

ヒトの子どもの無力さは、移動の面にも現れている。ヒト以外の霊長類では、離乳とともに子どもは独力で移動できるようになる。上の子の離乳とともに、母親は次の赤ん坊を出産する。母親は、次の赤ん坊を運ばねばならないので、当然、上の子を運ぶ余裕はなくなる。しかし、ヒトの子どもは、離乳とともに独力で移動するというのもできない。ヒトの移動様式は直立二足歩行であるが、子どもがおとなと同じようなエネルギー効率で直立二足歩行できるようになるのは、およそ7歳である。

このように、ヒトの「子ども」という存在は、他の哺乳類の「子ども」と比べて特殊なのである。離乳はしたものの、食物獲得の技術がなく、おとなと同じ食物を食べることもできず、独力で移動することもできない。このようなタイプの「子ども」という存在は、ヒトにおいて初めて出現したのだった。

「子ども」期はいつからいつまでか？

それでは、ヒトの子ども期はいつからいつまでなのだろう？ 出来事では、子ども期の始まりは離乳である。これは、先に述べたように、近現代の科学技術と医療の社会に住んでいるのではない狩猟採集民では、およそ3歳である。自然な生物としてのヒトの離乳年齢は3歳と見てよいだろう。しかし、それ以外にも、3歳頃が重要な転回点であることを示すデータがある。3歳ぐらいを境に、ヒトの成長速度が急激に減速するのである(図1)。胎児のときと赤ん坊のとき

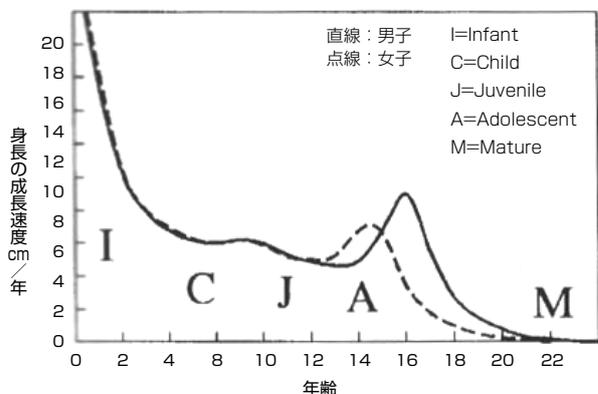


図1：出生から22歳までの身長の成長速度 Bogin, B. (1999) より

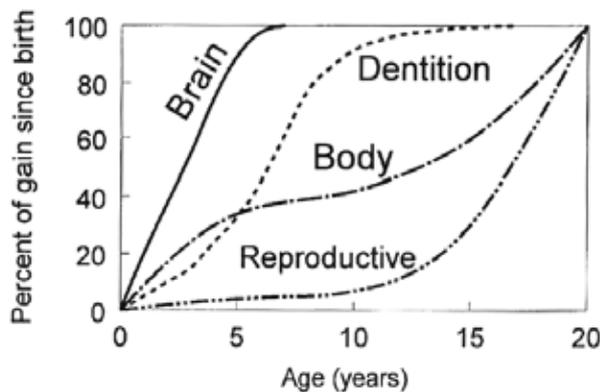


図2：脳、歯、からだ、生殖器官の成長
——成人を100%とした時の成長の軌跡

Bogin, B. (1999) より

には、身長が1年に伸びる速度で見て、10センチ以上の成長速度であった。それが3歳頃までどんどん減速し、3歳あたりからしばらく、成長速度が横ばいになる時期が続くのである。1年間の身長の伸びの速度が5、6センチで安定する時期だ。実際の身長は伸び続けているので、身長それ自体を測定していても、この変化はよくわからないのだが、年間の伸びの速度で表すと、明らかに低速一定成長の時期に入るのである。では、子ども期の終わりはいつだろう？ 特徴的な出来事から言えば、一つは、先に述べたように、およそ7歳で直立二足歩行という移動様式の確立が起こることだ。もう一つは、およそ6歳で第一大臼歯が生えることである。成長の連続変数から見ると、脳の成長に特徴的な転回点が見られる。脳は、胎児のときにも出生後も急速に成長していくのだが、およそ7歳でほぼ成人の大きさに達するのだ（図2）。そこで、子ども期を3歳から7歳とすると、それは、からだの成長の速度が低い値で抑えられて安定している一方、脳の成長が急速に進んでおとなと同じレベルにまで達する時期とすることができる。つまり、ヒトという霊長類の「子ども」期とは、からだの成長を低速度に抑えて脳の成長を優先させている時期だと言える。

大きな脳を育てるコスト

ヒトの脳がどれほど大きいのか、そのことがヒトの特徴のすべてにわたってどれほど大きな影響を与えてい

るかには、驚くべきものがある。ヒトのおとなの平均脳重はおよそ1500グラム、平均体重はおよそ60キロであるから、ヒトの脳重は体重の2パーセント以上にわたる。哺乳類は4500種がいるが、ヒト以外にこんな種はほかにない。ヒトと最も近縁な霊長類はチンパンジーであるが、チンパンジーのおとなの脳重は体重のおよそ1パーセントである。

脳は、しかし、たいへんに多くのエネルギーを必要とする「高価な」器官である。ヒトのおとなは、安静時代謝のおよそ20から25パーセントを、脳に費やしている。体重の2パーセントしか占めていない器官を維持するために、20パーセントものエネルギーをつぎ込まねばならないのだ。チンパンジーのおとなでは、安静時代謝の9パーセントが脳に費やされている。

ヒトの新生児の脳は、おとなのおよそ4分の1で、350グラムほどである。新生児の体重を3000グラム前後とすると、新生児の脳重は体重の10パーセント近くを占めていることになる。そして、新生児は、安静時代謝の実に87パーセントを脳に費やしているのだ。それが5歳になると44パーセントほどになる。

このようにヒトの脳は大きくて「高価な」器官であり、子どもは、その発達を最優先で行っている。赤ん坊の時期には、脳の成長もからだの成長もともに高速度で行っているのだが、からだも脳も大きくなるにつれ、その両方の成長を同じように高速度で維持することはできなくなる。そこで、からだの成長よりも脳の成長を優先させる時期が、子ども期である。すると、このような「高価な」器官である脳の成長のために、子どもは、高カロリー、高タンパク、高脂肪の食事が必要となる。しかし、咀嚼器官をはじめとするからだの部分が未発達なため、子ども用の食事が必要になるのだ。

こうして、ヒトの子どもはその生存のすべてをおとなに依存する存在となった。赤ん坊が生存のすべてを母親に依存しているのは、哺乳類に共通である。しかし、ヒトの子どもは、親から離れ、一人で歩き回ることもできるのだが、おとなの助けがなくては生きていけない。つまり、親をはじめとする特定のおとなと緊密な愛着関係を持っていないければ、生存が危うくなるのである。子ども期の愛着形成が重要であることは、サル類一般に当てはまることではあるが、ヒトでは、これまで述べたような事情から、その重要性の度合いが格段に増したであろう。

「子ども期」以後

それでは、7歳以降はどのような成長パターンをとるのだろうか？ 脳は、大きさとしてはこれ以上は大きくならない。からだの成長は、10歳頃まで引き続き低速成長である。その後、女兒では12歳頃、男児では14歳頃に急速な成長が起こる。これが、思春期のスパートと呼ばれている現象だ。そして、そのあとに性成熟が起こる。

思春期のスパートという現象が、他の霊長類にも見られるのかどうかについて、長い間議論が続いていた。しかし、近年の研究結果をまとめると、これはヒトに固有の現象であるらしい。すなわち、先に述べたように、ヒトは脳がことさらに大きいために、脳の成長を優先させてからだの成長速度を抑えている時期を持つ。そこで、脳の成長が完了したあと、急速にからだの成長をキャッチアップさせる。それが思春期のスパートなのだろう。ここまで脳が大きい他の霊長類では、脳の成長とからだの成長とを、このようにずらして行う必要がないのである。

子ども期以後、おとなになるまでの間をなんと呼ぶか、そこをどのように区分するかは、一義的には決められない。本稿でこれまで「子ども期」と呼んできたものを「幼年期」と呼び、それ以後、思春期のスパートまでを「子ども期」と呼ぶやり方もある。思春期のスパート以降、成人までを思春期と呼んだり、若者期と呼んだりする提案もある。いずれにせよ、この期間もずっとヒトはおとなたちの世話に依存している。

では、ヒトはいついつから「おとな」になるのか？ 生物学的には、繁殖可能になればおとなであるが、ヒトの場合、生殖器官の成熟がすなわち立ち立つ「おとな」の始まりではない。狩猟採集民の社会でも、食糧獲得の技術を身につけ、社会の中でのさまざまな作業を行えるようになるのは、20歳ぐらいであり、技術の習得と向上は30歳代まで続く。本当に、ヒトは生涯学習の生物なのだろう。

感情生活の進化

そして、おとなになって、さまざまな仕事を一人でこなせるようになって、ヒトは決して単独で生きていくことはできない。緊密な社会関係のネットワークの中で、つねに他者と共同作業をしながら生きていく。

子育ても、決して親だけが孤立して行っているのではない。子育てと教育には、親以外の多くの人々がかかわる。ヒトは、共同繁殖の生物である。

このような緊密な社会的ネットワークによる共同社会を営み、我が子だけでなく、他人の子どもの世話にもすべての人々がかかわるような生物は、社会関係を持つことが快であると感じるようになってきているはずである。すなわち、ヒトは、基本的に好社会性を備えた生物であるはずだ。これほどの長期にわたるたいへんな子育てを全うするには、その動機付けとしての深い愛情がなければならない。そうであるからこそ、愛情が裏切られたときの失望、怒り、憎悪も、他の動物よりもひととき強いだろう。そして、社会関係をめぐる感情も、ひととき複雑になっているに違いない。

ヒトは大きな脳を持ち、認知的に複雑な思考をすることができる。しかし、そのような大きな脳を持つために、無力な子ども期を持つことになり、おとなになるまでに長い時間がかかるようになった。親は、その長い期間をずっと愛情を持ち続けて子どもを支えねばならない。子どもも、親または他のおとなからの自分に対する強い愛着を引き出さねばならない。子育ては親だけではできず、おとなの生活も、誰もが他者と共同せねば成り立たない。こうして、ヒトは、複雑な感情生活を持つことになった。愛と憎しみ、悲しみ、希望と失望、嫉妬、猜疑、後悔などなどの複雑な感情は、大きな脳を持つ子どもを育てるという作業が原点になって進化したのではないだろうか。「子ども」というヒトに固有の存在は、ヒトのおとなに固有の複雑な認知と感情の存在と、コインの裏表であるように思える。

<参考文献>

- Bogin, B. (1999) *Patterns of Human Growth* 2nd edition. Cambridge University Press, Cambridge.
- Kappeler, P. and Pereira, M. (eds.) (2003) *Primate Life Histories and Socioecology*. University of Chicago Press, Chicago.
- Stinton, S., Bogin, B., Huss-Ashmore, R. and O' Rourke, D. (eds.) (2000) *Human Biology: An Evolutionary and Biocultural Perspective*. John Wiley and Sons, New York.